

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO/A EN TERAPIA FÍSICA**

**APLICACIÓN DEL TEST DE FUKUDA EN LOS ESTUDIANTES DE
SEXTO Y OCTAVO NIVEL DE TERAPIA FÍSICA DE LA PONTIFICIA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO DEL
PRIMER SEMESTRE 2016-2017 PARA DETERMINAR LAS
CONDICIONES ÓPTIMAS CON LAS QUE SE DEBE REALIZAR
ESTE TEST**

Elaborado por

MARÍA ISABEL HIDALGO NAVAS

Quito, Marzo, 2017

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo determinar las condiciones óptimas con las que se debe aplicar el Test de Fukuda. Se realizó la prueba a 38 participantes, sin problemas vestibulares, bajo diferentes circunstancias en cuanto al ambiente en el que se lleva a cabo la evaluación (cuarto a prueba de sonido y normal) y, a la posición de brazos que se debe mantener (flexión de hombros a 0° y 90°). Luego de analizar los resultados acerca de ángulos y lados de rotación, se concluyó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados ni suficientes pruebas estadísticas para afirmar qué condición era mejor para aplicar el test.

Palabras clave: Test de Fukuda, condiciones óptimas de aplicación, ambiente a prueba de sonido, posición de brazos.

ABSTRACT

This research aims to determine the optimal conditions for applying the Fukuda Test. The test was performed on 38 participants, with no vestibular problems, under different circumstances regarding the environment in which the evaluation is performed (soundproof and normal room) and the arms position to be maintained (shoulder flexion at 0° and 90°). After analyzing the results about angles and sides of rotation, it was concluded that there are no statistically significant differences between the results or sufficient statistical tests to determine which condition was better to apply the test.

Key words: Fukuda Test, optimal application conditions, soundproof environment, arms position

DEDICATORIA

A Dios, mis padres y mi familia con todo mi agradecimiento y amor.

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar agradeciendo a Dios y a mi Divino Niño por una etapa más que va culminando y una que comienza; por las personas y enseñanzas que pude conocer a lo largo del camino recorrido, por las bendiciones recibidas y por haber encontrado en esta carrera y forma de vida algo que siempre he querido hacer: el ayudar a los demás y en especial si con mi trabajo ayudaré a cumplir sus metas.

Agradezco infinitamente a mis padres por el amor y apoyo incondicional que siempre me han brindado. Por su ejemplo de seguir adelante, de ocuparme y no preocuparme, de tener fe y confianza en uno mismo. Por enseñarme que si se lucha por algo, al final uno lo consigue; que aún en los momentos difíciles, las cosas mejorarán y más que nada que uno mismo es el que puede hacerlas mejorar. También por brindarme la oportunidad de haber estudiado y prepararme para ejercer la carrera que yo elegiría.

Al resto de mi familia, amigos y a Vito por su amor, cariño, ejemplo, por darme ánimos y alegría, brindarme su ayuda y estar a mi lado en todo momento que haya necesitado de ellos.

A mi directora y profesora, Susana Arguello por ayudarme en la elección del tema de investigación y también por facilitarme el acceso a sus estudiantes que serían parte de mi muestra, así como el haber podido tomarlos prestados en sus horas de clase para que realice las evaluaciones. Al profe Luis Felipe Arellano, por también haber accedido a que le robe por un momento a sus estudiantes para aplicarles el test. A la profe Paloma Lima, por toda su ayuda y guía en cuanto al tratamiento estadístico de los resultados, muchas gracias profe.

También quiero agradecer a la coordinación de la carrera de Terapia Física y al Centro de Producción Audiovisual de la Facultad de Comunicación por haberme permitido utilizar sus espacios para realizar la toma de mis muestras.

Finalmente, muchas gracias a todos los participantes de esta investigación que me brindaron su tiempo y ayuda para poder realizar la recolección de datos de mi disertación.

ÍNDICE DE COTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo I: Aspectos Básicos de la Investigación	2
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Metodología	3
1.4.1 Tipo de Estudio	3
1.4.2 Universo y Muestra	4
1.4.3 Criterio de Inclusión	4
1.4.4 Criterio de Exclusión	4
1.4.5 Fuentes, Técnicas e Instrumentos	4
1.4.6 Materiales de medición	4
1.4.7 Recolección y Análisis de Información	5
1.4.8 Operacionalización de Variables	6
Capítulo II: Marco Teórico	7
2.1 Test de Fukuda.....	7
2.1.1 Realización del Test.....	7
2.1.2 Modificaciones del Test	7

2.1.3 Investigaciones Realizadas	8
2.1.4 Influencia de la Posición de Brazos en los Resultados	9
2.1.4 Influencia del Tipo de Ambiente en los resultados.....	11
2.1.5 Otros Factores que Pueden Alterar el Resultado del Test de Fukuda	12
2.2 Sistema Vestibular	13
2.2.1 Funciones.....	13
2.2.2 Componentes.....	13
2.2.2.1 Aparato Vestibular Periférico.....	13
2.2.2.1.1 Sáculo y utrículo.	13
2.2.2.1.2 Conductos semicirculares.	14
2.2.2.2 Núcleos vestibulares.....	14
2.2.2.3 Circuitos vestíbulo-oculares, vestíbulo espinales y vestíbulo-talámicos-corticales.....	14
2.2.3 Alteraciones.	15
2.2.4 Head Impulse Test / Prueba de impulso cefálico.	15
2.3 Reflejos posturales	15
2.3.1 Reflejo óculo vestibular.....	16
2.3.2 Reflejo vestíbulo cervical.	16
2.3.3 Reflejo vestíbulo espinal.	16
2.3.4 Alteraciones.	16

2.4 Hipótesis	16
Capítulo III: Resultados y Discusión	17
3.1 Resultados	17
3.2 Discusión.....	25
CONCLUSIONES.....	28
RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFÍA.....	30
ANEXOS	32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	6
Tabla 2: MÚSCULOS NUCALES.....	10
Tabla 3: ESTADÍSTICOS PARA LA FRECUENCIA DE EDAD	19
Tabla 4: PORCENTAJES DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE FUKUDA.....	19
Tabla 5: RESUMEN DE RESULTADOS DEL CAMBIO DE LADO DE ROTACIÓN AL COMPARAR PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE MUESTRA	20
Tabla 6: RESUMEN DE RESULTADOS DEL CAMBIO DE LADO DE ROTACIÓN AL COMPARAR LA POSICIÓN DE BRAZOS ENTRE 0° Y 90° DE FLEXIÓN.....	20
Tabla 7: RESUMEN DE RESULTADOS DEL CAMBIO DE LADO DE ROTACIÓN AL COMPARAR EL TIPO DE AMBIENTE ENTRE LA CABINA INSONORIZADA Y EL LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA	21
Tabla 8: PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA LAS ROTACIONES BAJO DIFERENTES CONDICIONES	22
Tabla 9: PRUEBA DE WILCOXON PARA VER DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE MUESTRAS	23
Tabla 10: PRUEBA DE WILCOXON PARA VER DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TOMA DE MUESTRA EN CABINA INSONORIZADA Y LABORATORIO TERAPIA FÍSICA.....	23
Tabla 11: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN CABINA INSONORIZADA.....	24
Tabla 12: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN LABORATORIO TERAPIA FÍSICA	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 : FRECUENCIAS DE SEXO	17
Gráfico 2: FRECUENCIAS DE SEMESTRE AL QUE PERTENECEN	18
Gráfico 3: FRECUENCIAS DE EDAD.....	18
Gráfico 4: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN CABINA INSONORIZADA	24
Gráfico 5: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN LABORATORIO TERAPIA FÍSICA.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS

0CI1: primera toma de muestra en la cabina insonorizada con flexión de hombros a 0°.

0CI2: segunda toma de muestra en la cabina insonorizada con flexión de hombros a 0°.

90CI1: primera toma de muestra en la cabina insonorizada con flexión de hombros a 90°.

90CI2: segunda toma de muestra en la cabina insonorizada con flexión de hombros a 90°.

0TF1: primera toma de muestra en el laboratorio de Terapia Física con flexión de hombros a 0°.

0TF2: segunda toma de muestra en el laboratorio de Terapia Física con flexión de hombros a 0°.

90TF1: primera toma de muestra en el laboratorio de Terapia Física con flexión de hombros a 90°.

90TF2: segunda toma de muestra en el laboratorio de Terapia Física con flexión de hombros a 0°.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO QUE FUE LLENADO POR LOS PARTICIPANTES.....	32
Anexo 2: ENCUESTA PARA SELECCIÓN DE SUJETOS A SER EVALUADOS	34
Anexo 3: EJEMPLO DE TABLA CRUZADA PARA LA COMPARACIÓN DEL LADO DE ROTACIÓN ENTRE DIFERENTES TOMAS DE MUESTRA	35
Anexo 4: GUÍA DE OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN PARA TOMA DE MUESTRAS DE LA APLICACION DE TEST DE FUKUDA.....	36
Anexo 5: RESULTADOS DE LOS PARTICIPANTES AL APLICAR EL TEST DE FUKUDA BAJO DIFERENTES CONDICIONES	37
Anexo 6: APLICACIÓN DEL TEST DE FUKUDA EN EL LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA	39
Anexo 7: APLICACIÓN DEL TEST DE FUKUDA EN LA CABINA A PRUEBA DE SONIDO.....	40

INTRODUCCIÓN

A pesar de que el test de Fukuda es una prueba que se utiliza para valorar si una persona tiene alteraciones en su sistema postural debido a una posible disfunción vestibular, es una evaluación que despierta interrogantes acerca de la confiabilidad de sus resultados (Zhang, 2011), su reproducibilidad y validez (Bonnani, 2006).

Es por eso que este estudio tiene como objetivo determinar bajo qué condiciones es mejor aplicar el test de Fukuda. La importancia de este estudio está en que al determinar esto, se busca saber la forma adecuada de emplear la prueba de manera que se logre obtener unos resultados que sean confiables. Las variables que se evaluaron fueron el tipo de ambiente en el que se realiza la prueba, si es en un lugar normal o en uno a prueba de sonido, y la posición de miembros superiores que tiene que mantener el sujeto, siendo con flexión de hombros a 90° o a 0°.

Para llevar a cabo esta investigación se aplicó el test de Fukuda a 38 individuos en una cabina de grabación, a prueba de sonido, y en el laboratorio de Terapia Física de la facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, representando el ambiente normal en el que no se controlaba el nivel de ruido. En ambos lugares se pidió a los participantes realizar la prueba primero sin flexionar hombros y luego con flexión de 90°. Este procedimiento se replicó para poder conocer si hay una mayor reproducibilidad de datos bajo una condición específica. La superficie de apoyo en ambos ambientes fue la misma, una tabla de aglomerado de 18mm de espesor. Se registró los ángulos y los lados de rotación correspondientes a cada condición analizada para observar si existe una diferencia significativa que indique que aplicar el test bajo una u otra circunstancia sí influye en los resultados.

Una de las limitaciones en la práctica de esta investigación fue la disponibilidad para utilizar los lugares donde se llevaría a cabo la toma de muestras y que ésta coincida con el tiempo disponible de los participantes y del evaluador, lo que generó que la recolección de datos no sea en un intervalo de tiempo deseado.

CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

El Test de Fukuda es aplicado en diferentes ámbitos de salud como la neurología y por distintos profesionales como terapeutas físicos, técnicos de audiología y otorrinolaringólogos. Sin embargo, aunque se aplica en diversos sectores, algunos autores desconfían de su confiabilidad, Zhang (2011) y Bonanni (2006). Esto se debe a que cuando se lo aplica en pacientes sanos, se han presentado anomalías en los resultados del test (Paquet, 2014). Además, el test no siempre se lo realiza bajo las mismas condiciones.

Esto representa un problema ya que cuando se realiza una evaluación no se puede asegurar que los resultados sean verídicos ni confiables.

Lo que se buscó en el estudio fue determinar las condiciones óptimas con las que se debe aplicar el test de Fukuda. Para esto se aplicó el test bajo diferentes ambientes y con distintas condiciones respecto a la posición de brazos, teniendo como población de estudio a estudiantes de sexto y octavo nivel de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, PUCE.

1.2 Justificación

Este trabajo se justifica ya que se realizó una comprobación de qué parámetros son los más aconsejables al aplicar el test de Fukuda en cuanto a tipo de ambiente y posición de brazos. Esto puede llegar a implicar una ayuda para fisioterapeutas, técnicos de audiología, otorrinolaringólogos y demás personal médico que quiera evaluar la función vestibular y reflejos posturales aplicando este test para obtener resultados más verídicos y mejores diagnósticos.

Debido a que un tratamiento eficaz comienza con una buena evaluación y diagnóstico, se necesitan estudios que demuestren que las evaluaciones utilizadas sean confiables y desarrolladas bajo condiciones ideales. Es por eso que se justifica la importancia de este trabajo como material de aporte a las investigaciones.

Adicionalmente, las personas que se pueden beneficiar con este estudio son los pacientes de los que se sospeche que tengan problemas vestibulares o alteración en los

reflejos posturales ya que su diagnóstico será mejor, evitando que gasten en dinero y en tiempo lo que aporta a que se brinde una mejor atención al paciente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar las condiciones óptimas con las que se debe aplicar el test de Fukuda.

1.3.2 Objetivos Específicos

Observar el desempeño de los participantes al realizar el test de Fukuda bajo diferentes condiciones de sonido ambiental y de ejecución.

Analizar los resultados obtenidos bajo distintas condiciones de sonido ambiental y de ejecución.

Identificar bajo qué condiciones hay reproducibilidad de los resultados del test de Fukuda.

Establecer si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del test de Fukuda aplicado en distintas condiciones.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de Estudio

El nivel de la investigación es descriptiva porque se describe lo que se observó en el estudio y se menciona cuáles fueron los resultados de haber utilizado diferentes condiciones en la realización del test.

El estudio que se realizó es de enfoque cuantitativo, en este enfoque el investigador fue objetivo y no interactuó con el fenómeno a observar pues tuvo un papel pasivo. Los datos que se recolectaron son cuantitativos y medibles, se tuvo variables que se consideraron y se contó con la participación de algunos sujetos de estudio.

Además, el tipo de estudio realizado es observacional pues durante el mismo y para la recolección de datos se llevó a cabo una observación del desempeño y el resultado de los participantes que realizaron el test de Fukuda bajo diferentes circunstancias.

1.4.2 Universo y Muestra

La población de estudio fueron los estudiantes de sexto y octavo nivel de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en el período del primer semestre 2016-2017.

1.4.3 Criterio de Inclusión

Como criterio de inclusión se tuvo que los participantes se encuentren dentro de los 20 y 30 años.

1.4.4 Criterio de Exclusión

En cuanto a este criterio, se excluyó a los estudiantes que presenten afectaciones del sistema vestibular, lo que se decide con el resultado de la prueba de impulso cefálico HIT (Head Impulse Test). Así como estudiantes que no hayan firmado el consentimiento informado.

Además, dos estudiantes se excluyeron porque una tiene hidrocefalia y otra se encontraba en periodo de gestación de 38 semanas.

1.4.5 Fuentes, Técnicas e Instrumentos

Las fuentes que se escogieron para obtener información son primarias y secundarias las cuales fueron libros y artículos. Las técnicas que se utilizaron son la encuesta, la observación y la medición. Los instrumentos que se elaboraron fueron una encuesta para decidir (junto con el resultado del Head Impulse Test realizado al recibir la encuesta) si los participantes se incluyen o no en el estudio y una hoja de recolección de datos para la observación y medición de los resultados de las pruebas aplicadas a los participantes. Además, se realizó un consentimiento informado en el que cada participante aceptó formar parte de la investigación y estar de acuerdo con que se utilice la información de los resultados de las pruebas para fines investigativos.

1.4.6 Materiales de medición

Los materiales utilizados para medir el ángulo de rotación fueron una regla metálica de 1 metro marca DFH, 1 graduador de madera marca Zumag de 43cm de ancho x 24cm de alto y 1 escuadra de madera marca Zumag de 60 grados de 45cm de cateto mayor.

Además de lápices HB marca Staedtler y 2 tablas de aglomerado de 1,60m de alto x 1,20m de ancho y 18mm de espesor, utilizadas como superficie para que realicen el test.

1.4.7 Recolección y Análisis de Información

La recolección de la información se realizó en la hoja de recolección de datos antes mencionada para luego tabularlas en una matriz en MICROSOFT OFFICE EXCEL 2007. El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics 22. El nivel de significancia aceptado es del 5%. Además de calcular datos estadísticos como frecuencias y medias, se realizaron las siguientes pruebas: tablas cruzadas para comparar los lados de rotación, prueba de Kolmogorov-Smirnov para conocer la normalidad de la muestra y prueba de Wilcoxon para medir diferencias significativas.

1.4.8 Operacionalización de Variables

Tabla 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Escala
Sexo	Condición orgánica dada por los órganos sexuales de la persona.	Masculino	% de hombres	Nominal
		Femenino	% de mujeres	
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Entre 20 y 25	% de personas en ese intervalo	Intervalo
Presencia de problema vestibular	Alteración del funcionamiento del sistema vestibular manifestado en problemas como vértigo e incapacidad de mantener el equilibrio.	Normal	% de personas sin disfunción vestibular	Nominal
		Disfunción	% de personas con disfunción vestibular	
Ambiente	Condición sonora del lugar en que se realiza la prueba.	A prueba de sonido	% de ambiente a prueba de sonido	Nominal
		No a prueba de sonido	% ambiente que no es a prueba de sonido	
Posición de miembros superiores	Posición en que se encuentran ubicados los miembros superiores durante la prueba.	90° flexión hombro	% de personas con brazos a 90°	Nominal
		0° flexión	% de personas con brazos en ADD	
Rotación en la prueba	Grados de rotación que se desvió la persona al finalizar la prueba.	Normal	% de personas con rotación normal	Nominal
		Anormal	% de personas con rotación anormal	

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Test de Fukuda

Fue desarrollado por Tadashi Fukuda en 1959. El test se utiliza para evaluar reflejos vestibuloespinales asimétricos causados por disfunción de la función vestibular periférica (Honaker, 2012). Esto es muy utilizado en pacientes que tengan vértigo y además para "poner a prueba los reflejos tónicos posturales" (Gagey y Weber, 2001, p. 5); es decir que se usa para evaluar el estado del sistema postural y en parte también analizaríamos como se encuentra el equilibrio dinámico ya que estamos valorando el sistema vestibular.

2.1.1 Realización del Test

El test de Fukuda como se lo describió originalmente, y explica Gagey (1983), consiste en que la persona a la que se le realiza la evaluación tiene que estar de pie, con los pies juntos, en el centro de la pista Ashibumikensa (una cuadrícula marcada con 2 círculos concéntricos con radios de 0,5m, 1,0 m, y se divide en ángulos de 30°), con los ojos vendados, con los brazos extendidos hacia el frente y tiene que marchar en el sitio, elevando las rodillas, unos 50 pasos. Además se aconsejó que la habitación donde se realiza la evaluación debe ser un ambiente tranquilo, con iluminación homogénea y evitando todo ruido que puedan interferir en el desempeño del test.

Este test busca medir la desviación de rotación del sujeto de estudio para así saber si hay una disfunción vestibular, si la desviación de rotación es mayor de 30° se considera que el paciente tiene disfunción vestibular y que la dirección de rotación coincide con el lado afectado (Honaker, 2009).

Cuando se tiene una disfunción vestibular se asocia con que hay una diferente influencia laberíntica sobre la musculatura esquelética homolateral, lo que va a generar que el peso descargado por los miembros sea diferente y esta diferencia, al momento de realizar el apoyo, va a crear desviaciones que pueden ser traslados laterales, hacia adelante o que la persona rote (Paquet, 2014).

2.1.2 Modificaciones del Test

Conforme ha pasado el tiempo se han modificado algunos parámetros de este test; por ejemplo, se ha jugado con la posición de la cabeza. Gagey (1982) menciona que Ushio, H. et al. (1979) realizaban el test de 3 maneras diferentes: con la cabeza en posición neutra (viendo al frente), con una rotación de cabeza izquierda y con una

rotación derecha, debido a que la posición de la cabeza puede modificar el test por el reflejo nuczal.

También se ha modificado el número de pasos, de 50 a 100. Pero al realizar la prueba con 100 pasos, se va a considerar que existe una disfunción vestibular si la rotación supera los 45° (Wrisley y Dannenbaum, 2013).

2.1.3 Investigaciones Realizadas

Como refiere Zhang en su estudio (2011) si bien el test de Fukuda se utiliza en el campo de la neurología y en el diagnóstico de vértigo, su confiabilidad se discute. Otros autores como por ejemplo Bonanni (2006) consideran que no se han realizado los suficientes estudios como para examinar su confiabilidad.

Entre los estudios que se han llevado a cabo están estudios para la sensibilidad y especificidad del test en personas afectadas, para ver la fiabilidad y para analizar la reproducibilidad. Un estudio, Gagey (1983), intentó predecir la trayectoria de desviación del sujeto de prueba.

También ha habido estudios que juegan con factores ambientales y variaciones en la forma de realizar un test. Wintgens (2002) en su estudio concluye que es más óptimo realizar el test con el sujeto mirando al frente. Jais (2001) realizó una investigación donde observó el desenvolvimiento de los participantes al tener una posición diferente de brazos donde se probó con los miembros superiores colocándolos a 90° de flexión de hombro, a 45° de flexión de hombro y a cero grados de flexión. Este factor se consideró ya que mantener los brazos flexionados implicaría la activación de cadenas posturales posteriores o fatiga. Munnings (2015) reporta que en su estudio encontró diferencias significantes en los resultados de sujetos que se sometían al test estando en diferentes superficies y en cuartos que excluyen el sonido. Goebel (2008) realizó un análisis en el que la prueba se llevó a cabo sobre diferentes superficies: una lisa y en espuma; se concluyó que la superficie regular era la más adecuada para realizar la evaluación ya que la espuma deshabilita la información correcta enviada por las articulaciones y aumenta el balanceo del cuerpo en reposo. Por otro lado en su estudio, Paquet (2014) reportó que en la mayoría de veces el lado de la desviación en la rotación coincidía con el lado dominante de las personas.

2.1.4 Influencia de la Posición de Brazos en los Resultados

Como se mencionó antes, dependiendo de la posición que adopte con sus brazos el sujeto al que se aplicará el test de Fukuda, podría generar fatiga o la activación de cadenas musculares posteriores. Pero, ¿cómo afecta esto al desempeño del sistema vestibular?

El equilibrio y la estabilidad se controlan gracias a receptores que nos brindan información, entre ellos tenemos el aparato vestibular, los ojos y los propioceptores de la planta del pie, las articulaciones y los músculos.

Los husos musculares informan sobre la longitud muscular, mientras los receptores de Golgi situados en los tendones miden el grado de tensión. Los corpúsculos de Pacini son detectores de la aceleración, presentes en la piel, en los tendones, en los músculos y en las cápsulas articulares, que registran la aceleración de los movimientos. Las células de Merkel situadas en la piel de la planta del pie proporcionan información sobre la distribución de la presión en el pie. (Ritcher y Hebgen, 2014, p.125)

Ritcher y Hebgen (2014) explican que los husos de los músculos cortos de la nuca pueden superar hasta nueve veces el número de husos de otros músculos como por ejemplo los glúteos; estos músculos nuchales están inervados por los segmentos cervicales superiores los cuales se conectan neuronalmente con los núcleos vestibulares que a su vez se conectan con el aparato vestibular del oído interno. Estos músculos nuchales son los que se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 2: MÚSCULOS NUCALES

MÚSCULO	ACCIÓN	ORIGEN	INSERCIÓN	INERVACIÓN
Recto posterior mayor de la cabeza	Extensión de cabeza y rotación ipsilateral en art. atlantooccipital	Apófisis espinosa del cuerpo de C2	Mitad externa de la línea nucal inferior	Nervio suboccipital (ramo dorsal C1)
Recto posterior menor	Extensión de cabeza	Tubérculo posterior del atlas	Mitad medial de la línea nucal inferior	Nervio suboccipital (ramo dorsal C1)
Oblicuo inferior de la cabeza	Rotación ipsilateral en art. atloaxoidea	Apófisis espinosas de C2	Masa lateral del atlas	Nervio suboccipital (ramo dorsal C1)
Oblicuo superior de la cabeza	Inclinación lateral de la cabeza	Masa lateral del atlas	Mitad lateral de la línea nucal inferior	Nervio suboccipital (ramo dorsal C1)

(Ritcher y Hebgen, 2014, p.209)

Kapandji (2006) menciona que al analizar biomecánicamente la flexión de brazos se puede observar que este movimiento se logra gracias a la acción de varios músculos y movilización de algunas articulaciones. Kapandji (2006) también explica que en la primera fase de la flexión, que se da de los 0°-50°/60°, los músculos que generan el movimiento de la articulación glenohumeral son el haz anterior del deltoides, el coracobraquial y el haz superior del pectoral mayor. En la segunda etapa (60°-120°), donde existe una rotación del omoplato que posiciona la glenoide hacia arriba y adelante y una rotación axial de las articulaciones esternocostoclavicular y acromioclavicular, ya intervienen el trapecio y el serrato anterior. Mientras que en la última etapa (120°-180°) el movimiento de flexión continúa gracias al deltoides, al supraespinoso, al haz inferior del trapecio y al serrato anterior.

En nuestro cuerpo los músculos no trabajan aislados, trabajan en cadenas musculares; estas han sido explicadas basándose en diferentes modelos. Un modelo es el desarrollado por Léopold Busquet, donde una de las cadenas que menciona pertenecen a la parte de la columna cervical es la cadena estática que en su plano posterior está conformada por el ligamento cervical posterior, las aponeurosis de los trapecios superior y medio, la aponeurosis cervical superficial y la profunda. "La cadena

estática conjuntiva aportará informaciones propioceptivas a los músculos paravertebrales que intervendrán en el reequilibrio y el movimiento" (Busquet, 2007, p. 98).

Al hablar de aponeurosis, el término fascia surge puesto que un término se utiliza para definir a otro. " El Diccionario Médico Salvat define la fascia como «aponeurosis o expansión aponeurótica», y a la aponeurosis como «membrana fibrosa blanca, luciente y resistente, que sirve de envoltura a los músculos o para unir éstos con las partes que se mueven»" (Pilat, 2003, p. 17). La fascia que tenemos en nuestro cuerpo no es un simple recubrimiento ya que:

No solamente envuelve todas las estructuras de nuestro cuerpo, sino que también las conecta entre sí, brindándoles soporte y determinando su forma. La fascia organiza y separa, asegura la protección y la autonomía de cada músculo y víscera, pero también reúne los componentes corporales separados en 18 unidades funcionales, estableciendo las relaciones espaciales entre ellos y formando, de este modo, una especie de ininterrumpida red de comunicación corporal. (Pilat, 2003, p.17)

Esta red permite que exista conexión entre diferentes partes del cuerpo y que se envíe información a través de ella, juntando esto con lo antes mencionado acerca de la información captada por músculos, las cadenas musculares y el trabajo sinergista de músculos, podemos comprender en cierta manera el por qué se propone que la posición de brazos influya en la recepción de información por parte del sistema vestibular para la aplicación de la evaluación e inclusive hasta las alteraciones que podrían darse por no tener una condición óptima de este factor.

2.1.4 Influencia del Tipo de Ambiente en los resultados

Se piensa que el ambiente en el que se realiza el test de Fukuda influye en los resultados debido al ruido que puede existir alrededor y así intervenir en el aparato vestibular. Esto se puede explicar debido a las relaciones anatómicas que existen entre el aparato vestibular y estructuras que intervienen en la audición. El aparato vestibular (el cual se explicará mejor más adelante) es parte del oído localizándose en el oído interno, donde también encontramos una porción coclear implicada en la audición. Al oído interno llega información auditiva de la siguiente manera.

El oído externo capta los sonidos y los transmite a la membrana timpánica causando su vibración. La membrana timpánica forma el límite entre las porciones

externa y media de cada oído. Las vibraciones de esta membrana se transmiten por el oído medio y a través de los tres huesecillos del oído (yunque martillo y estribo) hasta el oído interno. (Palastanga, Field y Soames, 2007, p. 42)

También existe una relación en cuanto a la inervación de la parte vestibular y auditiva del oído interno ya que ambas están inervadas por el nervio vestibulococlear y el VIII nervio craneal (Palastanga, Field y Soames, 2007).

Todo lo que se acaba de mencionar nos da una idea de cómo los resultados de la prueba pueden estar influenciados por las circunstancias del medio ambiente.

2.1.5 Otros Factores que Pueden Alterar el Resultado del Test de Fukuda

Ya se mencionó algunos responsables de hacer que nuestro cuerpo mantenga su postura estable y se tenga equilibrio, asimismo vamos a tener otros receptores que ayudan a cumplir esta tarea como son los ojos y el aparato de la masticación.

La vista es uno de los sentidos más importantes puesto que es uno de los que más información nos brinda acerca del mundo a nuestro alrededor. Con nuestros ojos podemos saber dónde estamos, si existen amenazas potenciales, nos muestran cómo somos nosotros y cómo son las cosas que tenemos en frente.

Los ojos están considerados dentro de los órganos primarios del equilibrio ya que sus movimientos oculares deben adaptarse a los movimientos que realizamos con nuestro cuerpo y en especial la cabeza para mantener la mirada horizontalizada o fija en un objeto al desplazarnos (Ritcher y Hebgen, 2014).

La articulación temporomandibular puede influir en el equilibrio ya que al haber una mala oclusión se puede generar tensión y estrés en la musculatura provocando hipertonía y una limitación del movimiento en las articulaciones de la cabeza (Ritcher y Hebgen, 2014). Esta tensión puede deberse a la inervación del nervio trigémino.

Los impulsos procedentes del núcleo espinal del trigémino pueden influenciar los demás núcleos de los segmentos cervicales superiores y contribuir a que se formen disequilibrios musculares y a que se adopten posiciones incorrectas en las articulaciones de la cabeza. (Ritcher y Hebgen, 2014, p. 127)

2.2 Sistema Vestibular

2.2.1 Funciones

El sistema vestibular, también denominado laberíntico por su estructura de varios conductos que se asemejan a un laberinto, participa en el control de la postura. Gracias a él se pueden captar estímulos y, luego de procesar la información de manera casi inmediata, realizar respuestas como modificar la posición de los ojos o activar musculatura de la cabeza, cuello y extremidades, lo que nos permiten mantener el equilibrio. La mayoría de estas reacciones son subconscientes. También entre las funciones de este sistema se encuentran el brindar información acerca de la posición de la cabeza, de nuestro cuerpo en relación a nuestro entorno y de percibir la velocidad de estos cambios.

2.2.2 Componentes

Los integrantes del sistema vestibular son el aparato vestibular periférico, los núcleos vestibulares centrales y los circuitos vestíbulo-oculares, vestíbulo espinales y vestíbulo-talámicos-corticales (Diéguez y Velayos, 2015).

2.2.2.1 Aparato Vestibular Periférico

El aparato vestibular se encuentra en el oído interno, situado en el laberinto óseo de la porción petrosa del hueso temporal y se encuentra rodeado de un líquido llamado perilinfa. Está conformado por el sáculo, el utrículo y los conductos semicirculares; los cuales también se encuentran bañados por un líquido, la endolinfa (Ritcher y Hebgen, 2014).

2.2.2.1.1 Sáculo y utrículo.

Las paredes del sáculo y del utrículo presentan una pequeña región engrosada denominada mácula. Las dos máculas, que son perpendiculares entre sí, actúan como receptores del equilibrio estático. Suministran información sensitiva acerca de la posición de la cabeza en el espacio y son esenciales para el mantenimiento de la postura y el equilibrio. Las máculas también contribuyen a algunos aspectos del equilibrio dinámico: detectan la aceleración lineal y la desaceleración, es decir, las sensaciones que se experimentan en un ascensor o en un automóvil cuando aumentan o disminuyen su velocidad. (Tórtora y Derrickson, 2006, p.607)

Lo que permite captar información a estas estructuras son las células ciliadas que actúan como receptores sensitivos y se encuentran recubriendo la mácula, además de unos cristales pequeños, llamados otolitos. Cuando la cabeza cambia de posición, la endolinfa se mueve haciendo que los cristales se desplacen y a su vez estimulando a las células receptoras sensitivas (Ritcher y Hebgen, 2014).

2.2.2.1.2 Conductos semicirculares.

Los conductos semicirculares son tres: conducto semicircular anterior, posterior y vertical; estos se encuentran situados en los tres planos del espacio. Tórtora y Derrickson (2006) explican que en estos conductos también se encuentran células ciliadas y que cuando sus cilios se inclinan generan potenciales receptores, los cuales mandan impulsos nerviosos que se transmiten mediante el ramo vestibular del nervio vestibulococlear. Debido a la disposición en tres planos, el movimiento de los cilios permite detectar la aceleración angular del movimiento de la cabeza.

2.2.2.2 Núcleos vestibulares.

Los núcleos vestibulares centrales se encuentran en el tronco encefálico (puente y bulbo) y son cuatro el superior, inferior, lateral y medial.

Aquí tiene lugar el principal control de los reflejos posturales y de los movimientos oculares reflejos. Tienen neuronas excitatorias e inhibitorias, con selectividad direccional para cada movimiento de la cabeza, codificando aceleraciones angulares y lineales. Hay conexión bilateral entre los núcleos vestibulares de ambos lados (fibras comisurales); estas fibras son inhibitorias (GABA) y excitatorias (glutamato). Esta conexión facilita la compensación cuando el sistema vestibular periférico de un lado está lesionado. (Diéguez y Velayos, 2015, p. 134)

2.2.2.3 Circuitos vestíbulo-oculares, vestíbulo espinales y vestíbulo-talámicos-corticales.

En cuanto a los circuitos del sistema vestibular, Diéguez y Velayos (2015) explican que los vestíbulo-oculares se encargan de los movimiento oculares reflejos, vestíbulo-espinales se encargan de coordinar los movimientos de la cabeza, la activación de la musculatura axial y los reflejos posturales; por último, los vestíbulo-talámico-corticales permiten que seamos conscientes del movimiento y la orientación espacial.

2.2.3 Alteraciones.

Cuando existen alteraciones en estas estructuras se puede generar un trastorno vestibular; este puede ser central si se afecta el aparato vestibular o central si la lesión se encuentra en las vías vestibulares o en los núcleos. La clínica para darnos cuenta de si una persona sufre de disfunción vestibular es la siguiente. "Los trastornos vestibulares tienen tres categorías de síntomas y signos: 1) vértigo, la apreciación subjetiva o ilusión de movimiento; 2) nistagmo (movimiento ocular involuntario), y 3) equilibrio deficiente en la bipedestación" (Harrison, 2016, p.164).

Es por esto que en esta investigación fue motivo de exclusión los estudiantes que sufren de esta condición, ya que el desempeño de la evaluación se deberá a este trastorno y no al tipo de condiciones en las que se la realice.

2.2.4 Head Impulse Test / Prueba de impulso cefálico.

La prueba se utiliza para evaluar disfunciones vestibulares basándose en el reflejo óculo vestibular. Esta consiste en que el examinador gire de manera brusca la cabeza del paciente, habiéndole indicado previamente que mantenga fija la mirada en un punto que sea estático (Breinbauer y Anabalon, 2011).

Lo que realmente ocurre es que al girar la cabeza del paciente en un plano horizontal, se está estimulando la función del canal semicircular lateral ipsilateral a la dirección del giro (en este caso el canal lateral derecho, dado el giro hacia la derecha). El aparato vestibular estimulado, activa a su vez a los músculos extrínsecos de ambos ojos (recto medial en el ojo ipsilateral y recto lateral en el ojo contralateral, inhibiendo a su vez los músculos antagonistas) para contraerse en directa proporción al giro cefálico, moviendo ambos ojos en forma compensatoria, logrando mantener la vista fija en el objeto. (Breinbauer y Anabalon, 2011, p. 125)

La prueba es positiva en una disfunción vestibular cuando se observa que el paciente no puede mantener fija la mirada y esta se desvía junto con la cabeza, para después corregir la posición ocular (Breinbauer y Anabalon, 2011).

2.3 Reflejos posturales

Las proyecciones centrales del sistema vestibular participan en tres clases principales de reflejos: 1) los que ayudan a mantener el equilibrio y la mirada

durante el movimiento, 2) los que mantienen la postura y 3) aquellos que mantienen el tono muscular. (Purves et al., 2008, p. 360)

2.3.1 Reflejo óculo vestibular.

Este es un mecanismo que ayuda a coordinar los movimientos de la cabeza y de los ojos para mantener la mirada en un punto fijo; es decir que cuando hay movimiento de la cabeza, este se encarga de producir movimientos oculares y así podemos mantener la mirada en el mismo punto fijo de antes (Purves et al., 2008).

2.3.2 Reflejo vestíbulo cervical.

Mediante el reflejo vestíbulo cervical se estabiliza la cabeza en el espacio si nos caemos hacia adelante; se activan los músculos flexores del dorso del cuello y se inhiben los músculos extensores de la parte anterior del cuello, y así la cabeza se mueve hacia arriba oponiéndose a la caída. (Diéguez y Velayos, 2015, p. 143)

2.3.3 Reflejo vestíbulo espinal.

Al momento de inclinarnos hacia un lado, este reflejo se encarga de los ajustes que se dan a nivel de la musculatura axial y proximal de las extremidades heterolaterales con respecto al lado de la inclinación; la musculatura de las extremidades homolaterales se inhiben (Diéguez y Velayos, 2015).

2.3.4 Alteraciones.

Los reflejos óculo vestibular, vestíbulo cervical y vestíbulo espinal están afectados en pacientes con daño vestibular. Estos pacientes muestran una disminución de la estabilidad cefálica y postural, que conduce a desviaciones de la marcha; así como dificultad en el equilibrio. (Purves et al., 2008, p. 362)

2.4 Hipótesis

Existe una diferencia significativa en los resultados del Test de Fukuda al ser realizado bajo diferentes condiciones.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

En anexos se presenta la tabla con la información recolectada luego de haber aplicado a los participantes el Test de Fukuda bajo diferentes condiciones.

Los siguientes gráficos presentan el porcentaje de los participantes de acuerdo a sexo, edad y semestre.

Gráfico 1 : FRECUENCIAS DE SEXO

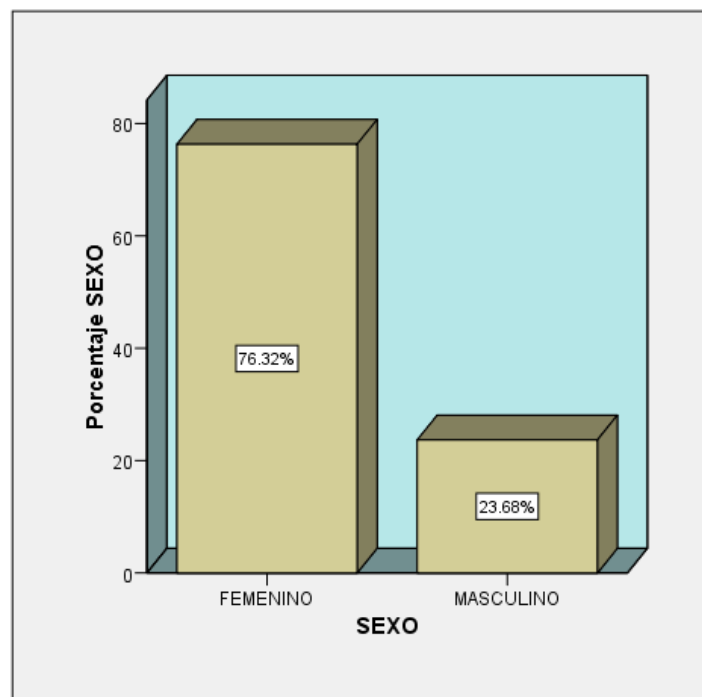


Gráfico 2: FRECUENCIAS DE SEMESTRE AL QUE PERTENECEN

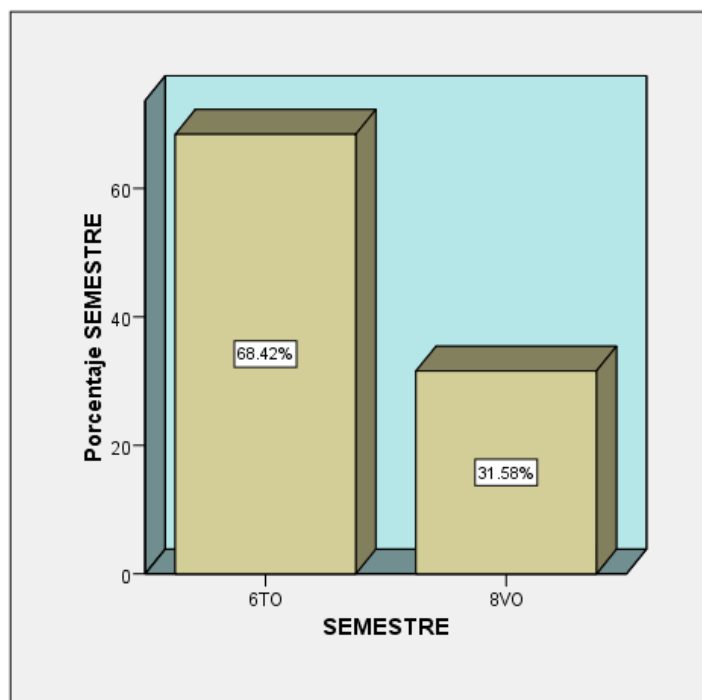
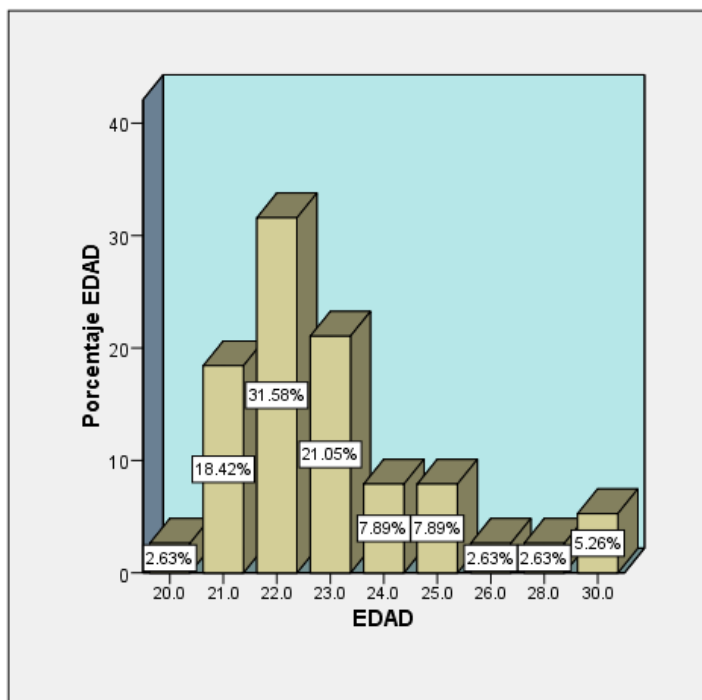


Gráfico 3: FRECUENCIAS DE EDAD



La siguiente tabla muestra los estadísticos para la frecuencia de edad.

Tabla 3: ESTADÍSTICOS PARA LA FRECUENCIA DE EDAD

No. válidos	38
No. perdidos	0
Media	23.053
Mediana	22.000
Moda	22.0

Estos 3 gráficos y la última tabla nos indican cómo estaba compuesta la muestra que se analizó: la mayoría de los participantes pertenecían al sexo femenino en un 76,32%, la muestra correspondía en su mayoría a estudiantes de sexto semestre en un 68,42% y las edades iban de los 20 a 30 años siendo la moda los 22 años de edad.

La siguiente tabla muestra si el resultado de los participantes fue positivo o negativo, se recuerda que si el ángulo de rotación es mayor a 30° el test es positivo. Nuestros participantes no tienen problemas vestibulares ni de reflejos posturales, sin embargo pudieron tener un resultado positivo por factores diferentes que interfirieron en su desempeño. Como se tenían dos tomas de muestra se sacó el promedio de las dos y se analizaron estos datos para conocer en que condición hubo menos resultados positivos.

Tabla 4: PORCENTAJES DE LOS RESULTADOS DEL TEST DE FUKUDA

	PROMEDIO0CI	PROMEDIO90CI	PROMEDIO0TF	PROMEDIO90TF
Negativo	78.9	86.8	76.3	73.7
Positivo	21.1	13.2	23.7	26.3
Total	100	100	100	100

Los datos presentados en la tabla nos informan que los participantes tuvieron un menor número de resultados positivos en un 86.8% al realizar el test en la cabina insonorizada con una flexión de brazos de 90°.

Para comparar el cambio del lado de rotación en las diferentes tomas que se llevaron a cabo, se aplicaron pruebas de tabla cruzada. Luego de analizarlas se elaboraron las siguientes tablas que muestran el resumen de los resultados de cómo cambió el lado de rotación de los participantes al comparar la primera y segunda toma y al cambiar la condición bajo la que se aplicó el test.

Tabla 5: RESUMEN DE RESULTADOS DEL CAMBIO DE LADO DE ROTACIÓN AL COMPARAR PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE MUESTRA

	0CI1-0CI2		90CI1-90CI2		0TF1-0TF2		90TF1-90TF2	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Repite	24	63.16	20	52.63	26	68.42	24	63.16
Cambia	12	31.58	16	42.11	10	26.32	10	26.32
No hubo rotación en una de las dos tomas	2	5.26	2	5.26	2	5.26	4	10.53
Total	38	100	38	100	38	100	38	100

Estos datos nos indican que donde se observó un mayor porcentaje de individuos, con un 68.42%, que se mantuvieron al mismo lado tanto en la primera como segunda toma fue en el laboratorio de terapia física con una flexión de 0°. Esto podría indicar que bajo esta condición hay una mayor constancia en los resultados.

Tabla 6: RESUMEN DE RESULTADOS DEL CAMBIO DE LADO DE ROTACIÓN AL COMPARAR LA POSICIÓN DE BRAZOS ENTRE 0° Y 90° DE FLEXIÓN

	0CI1-90CI1		0CI2-90CI2		0TF1-90TF1		0TF2-90TF2	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Repite	21	55.26	26	68.42	20	52.63	22	57.89
Cambia	17	44.74	8	21.05	17	44.74	11	28.95
No hubo rotación en una de las dos tomas	0	0	4	10.53	1	2.63	5	13.16
Total	38	100	38	100	38	100	38	100

Estos datos nos indican que en todas las comparaciones entre tomas existió un mayor porcentaje de individuos que se mantuvieron en el mismo lado por lo que se podría pensar que el cambio en la posición de brazos no genera una influencia de manera que promueva un cambio en el lado de rotación.

Tabla 7: RESUMEN DE RESULTADOS DEL CAMBIO DE LADO DE ROTACIÓN AL COMPARAR EL TIPO DE AMBIENTE ENTRE LA CABINA INSONORIZADA Y EL LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA

	0CI1-0TF1		0CI2-0TF2		90CI1-90TF1		90CI2-90TF2	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Repite	24	63.16	18	47.37	19	50	23	60.53
Cambia	13	34.21	17	44.74	19	50	11	28.95
No hubo rotación en una de las dos tomas	1	2.63	3	7.89	0	0	4	10.53
Total	38	100	38	100	38	100	38	100

Estos datos nos indican que en 2 de las 4 comparaciones entre tomas existió un mayor porcentaje de individuos que se mantuvieron en el mismo lado mientras que en una (la correspondiente a la comparación entre la cabina insonorizada y el laboratorio con flexión de 90° en la primera toma) hubo una relación de 50-50 y en otra (la correspondiente a la comparación entre la cabina insonorizada y el laboratorio con flexión de 0° en la segunda toma) el porcentaje de individuos que repitieron el lado de rotación fue menor. Con esto no se puede determinar si el cambio de tipo de ambiente genera o no una influencia de manera que promueva un cambio en el lado de rotación.

Antes de analizar si hubo una diferencia estadísticamente significativa de los grados de rotación entre las diferentes tomas de muestra para observar cuando hubo más constancia de medidas, se realizó una prueba de normalidad para observar si los datos tenían una distribución normal o no.

Tabla 8: PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA LAS ROTACIONES BAJO DIFERENTES CONDICIONES

		ROT 0CI1	ROT 0CI2	ROT 90CI1	ROT 90CI2	ROT 0TF1	ROT 0TF2	ROT 90TF1	ROT 90TF2
N		38	38	38	38	38	38	38	38
Parámetros normales ^{a,b}	Media	21.000	22.974	18.974	17.000	29.158	20.711	21.079	19.263
	Desviación estándar	18.1971	21.1347	12.9375	12.7045	22.9058	14.9665	16.8369	20.1718
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.155	.168	.166	.120	.165	.177	.183	.216
	Positivo	.155	.168	.166	.120	.165	.177	.183	.216
	Negativo	-.148	-.139	-.086	-.090	-.102	-.083	-.129	-.170
Estadístico de prueba		.155	.168	.166	.120	.165	.177	.183	.216
Sig. asintótica (bilateral)		.022 ^c	.009 ^c	.010 ^c	.187 ^c	.010 ^c	.004 ^c	.002 ^c	.000 ^c

Para que una muestra presente distribución normal debe tener una significancia (Sig. asintótica) $p > 0.050$. En este caso 7 de nuestras variables no cumplen con normalidad por lo que se escogió la prueba de Wilcoxon para analizar si existe diferencias significativas entre los resultados de las diferentes tomas de muestra.

Tabla 9: PRUEBA DE WILCOXON PARA VER DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE MUESTRAS

	ROT 0CI2 - ROT 0CI1	ROT 90CI2 - ROT 90CI1	ROT 0TF2 - ROT 0TF1	ROT 90TF2 - ROT 90TF1
Z	-0.272 ^b	-1.154 ^b	-2.277 ^b	-0.521 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.786	.249	.023	.603

Se recuerda que para que haya una diferencia significativa, la significancia debe ser $p < 0.050$. No hay una diferencia estadísticamente significativa en los resultados al aplicar el Test entre la primera y segunda toma en la cabina insonorizada con brazos flexionados a 0° ($Z = -0.272$; $p = 0.786$); entre la primera y segunda toma en la cabina insonorizada con brazos flexionados a 90° ($Z = -1.154$; $p = 0.249$); y entre la primera y segunda toma en el laboratorio de Terapia Física con brazos flexionados a 90° ($Z = -0.521$; $p = 0.603$). Mientras que sí se aprecia una diferencia estadísticamente significativa entre la primera y segunda toma en el laboratorio de Terapia Física con brazos flexionados a 0° ($Z = -2.277$; $p = 0.023$).

Para observar si hubo un cambio significativo en la rotación al aplicar el Test en dos ambientes diferentes se utilizó el promedio de rotación de la toma 1 y 2 de cada condición a analizar.

Tabla 10: PRUEBA DE WILCOXON PARA VER DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE TOMA DE MUESTRA EN CABINA INSONORIZADA Y LABORATORIO TERAPIA FÍSICA

	PROMEDIO0TF - PROMEDIO0CI	PROMEDIO90TF - PROMEDIO90CI
Z	-1.184 ^b	-.423 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.236	.673

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los resultados de la aplicación del Test entre la cabina insonorizada y el laboratorio de Terapia Física con brazos flexionados a 0° ($Z = -1.184$; $p = 0.236$); ni entre la cabina insonorizada y el laboratorio de Terapia Física con brazos flexionados a 90°.

Para comparar los resultados de aplicar el Test con diferente posición de brazos no se puede aplicar la prueba de Wilcoxon ya que se va a comparar 2 variables diferentes que son flexión a 0° y 90°. Debido a esto se procedió a determinar el comportamiento de los

promedios de la toma 1 y 2 de las rotaciones bajo diferentes condiciones, es decir si aumentaron o disminuyeron bajo las diferentes condiciones. A continuación se calculó su frecuencia el porcentaje y la media.

Tabla 11: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN CABINA INSONORIZADA

		Frecuencia	Porcentaje	Media
Válido	AUMENTA	15	39.5	10.57°
	DISMINUYE	23	60.5	13.50°
	Total	38	100.0	

Gráfico 4: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN CABINA INSONORIZADA

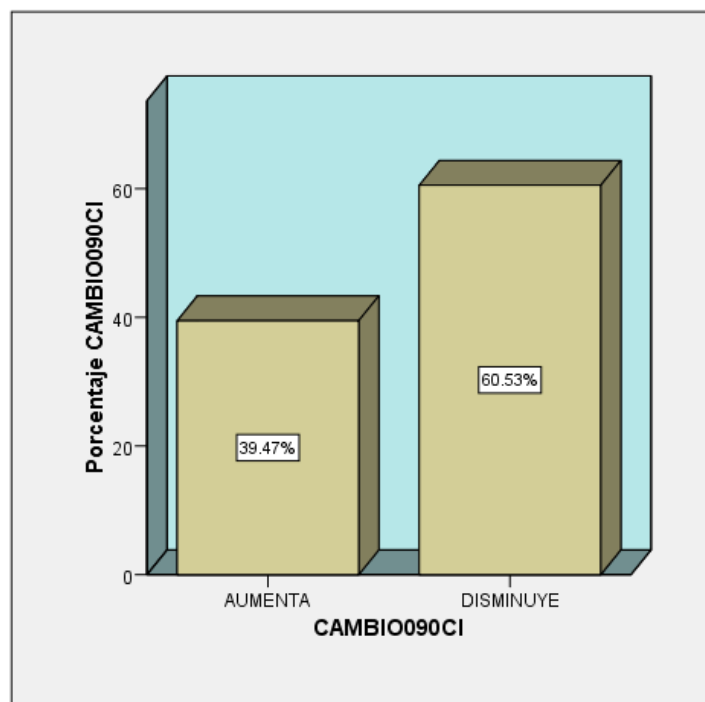
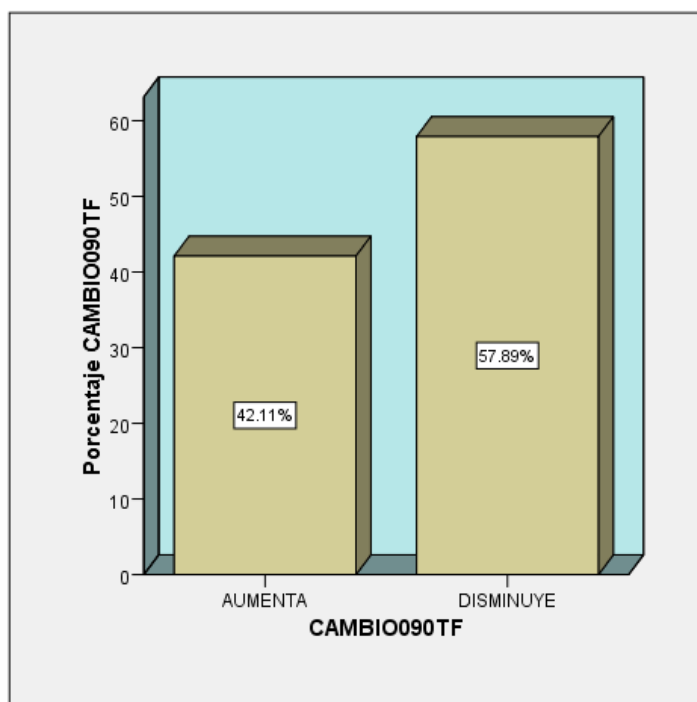


Tabla 12: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN LABORATORIO TERAPIA FÍSICA

		Frecuencia	Porcentaje	Media
Válido	AUMENTA	16	42.1	8°
	DISMINUYE	22	57.9	14.05°
	Total	38	100.0	

Gráfico 5: FRECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ROTACIONES AL PASAR DE 0° A 90° DE FLEXIÓN EN LABORATORIO TERAPIA FÍSICA



Tanto en la cabina insonorizada como en el laboratorio de Terapia Física, se observa que cuando los participantes mantuvieron una flexión de 90° la rotación disminuyó en un 60,53% y un 57,89% de casos respectivamente. Además, no sólo la frecuencia es mayor al disminuir la rotación, también el valor de las medias correspondientes a cuánto disminuyeron son mayores en la cabina (13,50°) y en el laboratorio (14,05°). Esto nos indica que al mantener una flexión de 90° hubo un mayor número de participantes que rotaron menos y el valor de esta disminución fue mayor al valor del aumento del resto que no disminuyó su rotación.

3.2 Discusión

Para determinar bajo qué condición es más óptimo aplicar el test de Fukuda, se analizó cuándo los resultados son más constantes entre la primera y segunda toma de muestra; se tomó en cuenta la constancia del lado de rotación y la existencia de una diferencia significativa entre los valores de las 2 tomas.

Para esto se analizó bajo qué circunstancia había un mayor porcentaje de participantes que se mantenían al mismo lado de rotación al repetir la prueba. Se apreció que con una flexión de 0° en el laboratorio de Terapia Física el porcentaje era mayor con un 68,42%. Sin embargo este dato no puede ser decisivo para declarar que esta sea la

mejor condición ya que fue justamente esta opción (en el laboratorio con flexión de 0°) la única en la que sí se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de rotación de la primera y segunda toma ($Z=-0.521$; $p=0.603$) .

Se quiso determinar en qué ambiente era preferible aplicar el test, si en un ambiente a prueba de sonido (cabina insonorizada) o un ambiente normal (laboratorio de Terapia Física), que no sea a prueba de sonido como la mayoría de consultorios donde se lleva a cabo el test. Pero primero se analizó si en realidad influía el tipo de ambiente, o no, mediante la determinación de la existencia de diferencias significativas en los resultados de los diferentes lugares donde se aplicó la prueba. El análisis estadístico nos mostró que no existían diferencias significativas como para afirmar que un ambiente va a determinar cómo se den los resultados del test más que el otro. Entonces, se podría decir que posiblemente la forma en que influye el ambiente, en cuanto a que sea a prueba de sonido o no, no es lo suficientemente fuerte para afectar la percepción del oído interno de manera que la parte auditiva interfiera con la función vestibular. Con tal de que el ambiente sea lo menos ruidoso posible no es estrictamente necesario que sea a prueba de sonido. Sin embargo, en el 2015 se realizó un estudio que evaluaba los factores ambientales que afectan al test de Fukuda donde sí se encontró diferencias significativas entre aplicar el test en un cuarto estándar y en uno a prueba de ruido, tanto al tener como superficie el piso ($p=0.036$) como al tener como superficie espuma ($p=0.015$) . (Munnings, 2015)

Al analizar cómo cambió la rotación de los participantes al ser distinta la posición de brazos, se aprecia que con una flexión de 90° la rotación disminuye en mayor porcentaje y también en mayor cantidad. Sin embargo no se puede determinar si esta diferencia es estadísticamente significativa por razones mencionadas anteriormente, por lo que esta observación del comportamiento no es lo suficientemente fuerte para afirmar que es preferible realizar el test de Fukuda con flexión de 90°. Se podría pensar que posiblemente sí hay una activación (por medio de la fascia y lugares cercanos de inserción) de los músculos posturales de la nuca, los cuales (gracias a sus propioceptores) ayudan a una mejor percepción por parte del participante; y que posiblemente esta activación se llegaría fatiga cuando estos músculos y otros del cuello, así como la fascia estén alterados o lesionados lo que explicaría por qué los demás participantes aumentaron los grados de rotación en lugar de disminuir. Al revisar la bibliografía se encontró que en su investigación, Jais (2011), comparó la reproducibilidad del test al aplicarlo con brazos horizontales hacia el frente y manteniéndolos sueltos a los lados de manera natural como si se estuviera caminando. Aunque no se encontraron

diferencias significativas en la reproducibilidad del test al aplicar estas variables, al tomar en cuenta únicamente los valores normales de rotación, en la comparación, se encontró una reproducibilidad significativamente mejor ($p=0.0001$) pero con una menor importancia al mantener los brazos horizontales.

Tras analizar los resultados, no se pudo determinar qué condición es la más óptima para llevar a cabo el test de Fukuda porque al observar los valores de lado y ángulos de rotación correspondientes a las primeras y segundas no se apreció una constancia o repetitividad como para elegir la mejor condición; también porque en diferentes entornos y condiciones no se dio un cambio importante. Se puede sugerir que es ligeramente mejor hacerlo con los brazos a 90° ya que hubo menor rotación.

Adicionalmente, en la parte estadística no hubo una circunstancia específica en la cual todos los análisis realizados hayan indicado que esa fuere la mejor opción con la que se debe aplicar la evaluación. Se cree que posiblemente hay dos razones por las que sucedió esto. La primera es que hayan influido otros factores que no se tomaron en cuenta en esta investigación como alteraciones en los captores de la ATM o en los podales por lesiones en tobillo y pie, desequilibrio muscular a nivel de rotadores de cadera, cadencia del paso de marcha, que el tiempo entre toma y toma haya sido muy alejado o la situación emocional/psicológica. Y la segunda razón es que se comparte la opinión de que el test de Fukuda no tiene un alto grado de confiabilidad en cuanto a resultados como otros autores ya han mencionado Bonanni (2006) y Zhang (2011).

Debido a los resultados obtenidos en este estudio, se rechaza la hipótesis planteada de que existe una diferencia significativa en los resultados del Test de Fukuda al ser realizado bajo diferentes condiciones.

CONCLUSIONES

Tanto en un ambiente a prueba de sonido como en uno que no lo es, se observó que hay un mayor porcentaje de participantes que disminuyen el ángulo de rotación al mantener los brazos a 90° de flexión, lo que hace pensar que posiblemente sí exista una activación de la musculatura postural que ayude en el desempeño de la evaluación; sin embargo no se puede afirmar esto por falta de evidencia estadísticamente significativa.

Lo más importante al llevar a cabo el test es que el ambiente sea lo más calmado posible y haya un mínimo de ruido, ya que se observó que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados de aplicar el test en un ambiente a prueba de sonido y uno que no lo sea.

No se pudo determinar bajo qué condiciones es más óptimo aplicar el test de Fukuda debido a la inexistencia de pruebas estadísticamente significativas que concuerden en que una circunstancia sea la más favorable.

El test de Fukuda no es una evaluación determinante para diagnosticar problemas vestibulares ni de reflejos posturales debido a que al replicar su aplicación no se apreció una repetitividad en los resultados en cuanto a lado de giro y el ángulo de rotación para creer que el test sea 100% fiable ya que intervienen otros factores que afectan el desempeño de la ejecución de la prueba los cuales no son evaluados.

Debido al tamaño de muestra, no se puede afirmar que las conclusiones y resultados se cumplan en todo un universo, sino que son los que siguen esta población en particular.

RECOMENDACIONES

Desde un enfoque tanto de promoción como de prevención e intervención en salud, se recomienda que si se utiliza el test de Fukuda se lo haga junto con otras evaluaciones para tener un diagnóstico más confiable así como llevar a cabo un mejor control del tratamiento aplicado al paciente.

Se recomienda que para una futura investigación el tamaño de muestra sea mayor para que sea representativa y se pueda tener una conclusión aplicable a otras poblaciones. También se recomienda que el tiempo entre una primera y segunda toma de muestra sea lo más pronto posible, intentando que sea dentro de los 7 siguientes a la primera toma.

Se recomienda que para futuras investigaciones se considere dentro de los criterios de inclusión y exclusión una edad de menor rango entre los participantes (5 años máximo) y que se tome en cuenta si han tenido lesiones a nivel de tobillo como por ejemplo esguinces o problemas en la articulación temporomandibular.

Se sugiere que si se va a realizar una evaluación en un cuarto a prueba de sonido, la dimensión de este sea mayor a la de la cabina que se utilizó ya que puede influir en la comodidad del paciente al realizar el test.

Se sugiere realizar una investigación que estudie la existencia de una relación entre los ángulos de rotación de los participantes y la existencia de un desequilibrio en la musculatura rotadora de cadera.

A pesar de que se les indicó a los participantes que el ritmo del paso debe ser normal, no tan acelerado ni tan lento, este no pudo ser controlado de manera que la cadencia del paso sea el mismo en todos los participantes. En una futura investigación, que no estudie la influencia de un ambiente a prueba de sonido o no, se recomienda que esta variable sea controlada mediante un metrónomo; incluso se podría realizar una investigación que busque si existe una influencia significativa del ritmo del paso sobre el desempeño del test.

Finalmente, se sugiere que se replique esta investigación en la misma muestra, para saber si los resultados a largo plazo se mantienen.

BIBLIOGRAFÍA

- Bonanni, M. & Newton, R. (2006). **Test-retest reliability of the Fukuda Stepping Test.** *Physioterapy Research International*, 3(1), 58-68.
- Busquet, L. (2007). **Las cadenas musculares. Tomo 1: Tronco y columna cervical.** España: Editorial Paidotribo.
- Diéguez, G. & Velayos, J. (2015). **Anatomía y fisiología del sistema nervioso central.** Madrid: CEU Ediciones.
- Gagey, P. & Bizzo, G. (1983). **Les paramètres du test de piétinement de Fukuda sont-ils valables?** *Agressologie*, 24(7), 331-336.
- Gagey, P. & Weber, B. (2001). **Posturología. Regulación y alteraciones de la bipedestación** (2 ed.). Barcelona: Masson S.A.
- Goebel, J. (2008). **Practical Management of the dizzy patient** (2 ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Harrison, T., Fauci, A., Kasper, D., Longo, D. & Hauser, S. (2016). **Harrison: Manual de medicina** (19 ed.). Madrid: McGraw-Hill España.
- Hayo, A., Breinbauer, K. & Anabalón J.L. (2011). **Prueba de impulso cefálico.** *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 71(2), 123-130.
- Honaker, J., Boismert, T., Shepard, N.P., Shepard, N.T. (2009). **Fukuda Stepping Test: Sensitivity and Specificity.** *Journal of the American Academy of Audiology*, 20(5), 311-314.
- Honaker, J. & Shepard, N. (2012). **Performance of Fukuda Stepping Test as a Function of the Severity of Caloric Weakness in Chronic Dizzy Patients.** *Journal of the American Academy of Audiology*, 23(8), 616-622.
- Jais, L., Gagey, P. & Weber, B. (2001). **La meilleure façon de piétiner: comparaison de deux procédures de l'épreuve de Fukuda.** Recuperado el 03 octubre, 2016. Disponible en: <http://ada-posturologie.fr/Jais%202001.htm>.
- Kapandji, A. (2006). **Fisiología articular. Esquemas comentados de mecánica humana. Tomo 1.** Madrid: Editorial Médica Panamericana.

- Munnings, A., Chisnall, B., Oji, S., Whittaker, M. & Kanegaonkar, R. (2015). **Environmental factors that affect the Fukuda stepping test in normal participants.** *J Laryngol Otol*, 129(5), 450-453.
- Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. (2007). **Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento.** Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Paquet, N., Taillon-Hobson, A. & Lajoie, Y. (2014). **Fukuda and Babinski-Weil tests: Within-subject variability and test-retest reliability in nondisabled adults.** *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 51(6), 1013-1022.
- Pilat, A. (2003). **Terapias miofasciales: inducción miofascial.** Madrid: McGraw-Hill España.
- Purves, D. et al. (2008). **Neurociencia.** Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana
- Rehabilitation Measures Database. (2013). **Fukuda Stepping Test (Unterberger Step Test).** Recuperado el 03 octubre, 2016. Disponible en:
<http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=1153>.
- Ritcher, P. & Hebgen, E. (2014). **Puntos gatillo y cadenas musculares funcionales en osteopatía y terapia manual.** España: Editorial Paidotribo.
- Tortora, G. & Derrickson, B. (2006). **Principios de anatomía y fisiología.** Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Wintgens, P. & Weber, B. (2002). **Le test de piétinement de Fukuda : bras tendus ou bras ballants?** Recuperado el 03 octubre, 2016. Disponible en:
<http://adaposturologie.fr/WintgensBruxelles.pdf>.
- Zhang, Y. & Wang, W. (2011). **Reliability of the Fukuda Stepping Test to Determine the Side of Vestibular Dysfunction.** *The Journal of International Medical Research*, 39(4), 1432-1437.

ANEXOS

Anexo 1: FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO QUE FUE LLENADO POR LOS PARTICIPANTES

CONSENTIMIENTO INFORMADO

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PROYECTO:

DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS CON LAS QUE SE DEBE APLICAR EL TEST DE FUKUDA

He sido invitado a participar en la investigación: DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES ÓPTIMAS CON LAS QUE SE DEBE APLICAR EL TEST DE FUKUDA. Entiendo que como parte de esta investigación se me pedirá que realice el test de Fukuda bajo diferentes condiciones en dos días diferentes. He sido informado de que no hay riesgos y que mi participación beneficiará a la elaboración de un trabajo de investigación y a una mejor aplicación de dicho Test. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona. He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.

NOMBRE DEL PARTICIPANTE: _____

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: _____

FECHA: _____

Información detallada

Introducción

Mi nombre es María Isabel Hidalgo Navas, estudiante de la Facultad de Enfermería de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Estamos identificando las condiciones óptimas bajo las cuales se debe realizar el Test de Fukuda, lo que permitiría una mejor aplicación y resultados más confiables de la evaluación. Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si participar o no en esta investigación. Antes de decidirse, puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre participar en la investigación. Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, le pido me indique si eso ocurre para darme tiempo a explicarle mejor. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme a mí.

Propósito

Realizamos esta investigación como trabajo de disertación para conocer las condiciones óptimas bajo las que se debe aplicar el test de Fukuda. Tipo de Intervención de Investigación Esta investigación incluirá la aplicación del test de Fukuda bajo diferentes condiciones. Selección de participantes Estamos invitando a que participen los estudiante de sexto y octavo semestre de la carrera de Terapia Física de la PUCE de manera voluntaria. Participación Voluntaria Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Procedimientos y Protocolo

- a) Descripción del Proceso Durante la investigación se realizará la toma de datos en dos ambientes diferentes (normal y a prueba de ruido), en ambos se realizará la prueba diferente posición de brazos (con hombros a 0° de flexión y a 90° de flexión) y sobre dos superficies diferentes (regular e irregular).
- b) Duración La recopilación de datos en esta investigación durará alrededor de un mes. Durante ese tiempo, a los participantes se les aplicará el test de Fukuda en 2 días diferentes, con una duración aproximada de 5-10 minutos.

Efectos Secundarios; Riesgos y Molestias

En esta investigación no hay ninguno.

Beneficios

Si usted participa en esta investigación, contribuirá a que se pueda mejorar el trabajo de los profesores a cargo de funciones importantes del quehacer universitario.

Incentivos

En esta investigación no hay ninguno.

Confidencialidad

Nosotros no compartiremos la identidad de aquellos que participen en esta investigación. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla.

Derecho a negarse o retirarse

Usted no tiene por qué tomar parte en esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que quiera. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

A Quién Contactar:

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede ponerse en contacto con María Isabel Hidalgo: mabehidrwmk8@hotmail.com, cel. 0994248199.

He leído la información detallada y acepto participar en esta investigación

Sí, y quiero participar en esta investigación

X _____

Gracias por su tiempo y colaboración.

Anexo 2: ENCUESTA PARA SELECCIÓN DE SUJETOS A SER EVALUADOS

Se pide al participante que la siguiente encuesta sea respondida de manera sincera, llenando TODOS los ítems solicitados y recordando que la información proporcionada se utilizará con fines netamente investigativos.

DATOS

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: M ____ F ____

Carrera: _____ Semestre: _____

1) ¿Alguna vez ha sido diagnosticado con problemas vestibulares?

SI _____ NO _____

2) En el último año, ¿ha sufrido de vértigo (siendo este la sensación de que el mundo está girando en torno a usted) SIN CAUSA APARENTE, de manera que le haya imposibilitado caminar o inclusive levantarse de la cama y se haya presentado por más de 5 VECES?

SI _____ NO _____

3) En los últimos 3 meses, ¿ha sufrido de náuseas que se hayan acompañado de mareos SIN CAUSA APARENTE y se hayan presentado por 5 O MÁS OCASIONES en el transcurso de 1 SEMANA?

SI _____ NO _____

4) En los últimos 3 meses, ¿ha escuchado pitidos en sus oídos que no provengan de una fuente externa, los cuales se hayan presentado SIN CAUSA APARENTE por 5 o MÁS OCASIONES en el transcurso de 1 SEMANA?

SI _____ NO _____

5) En los últimos 3 meses, ¿ha sentido inseguridad o falta de equilibrio al caminar SIN CAUSA APARENTE por 5 o MÁS OCASIONES en el transcurso de 1 SEMANA?

SI_____ NO_____

6) En los últimos 3 meses, ¿ha sufrido de algún trauma (golpe) en la cabeza, en especial si el impacto fue cerca de las orejas?

SI_____ NO_____

ESPACIO A LLENAR POR EVALUADOR:

RESULTADO DE HEAD IMPLSE TEST (+) _____ (-) _____

Anexo 3: EJEMPLO DE TABLA CRUZADA PARA LA COMPARACIÓN DEL LADO DE ROTACIÓN ENTRE DIFERENTES TOMAS DE MUESTRA

LADO 0CI1*LADO 0CI2 tabulación cruzada

Recuento

	LADO 0CI2			Total
	D	I	N	
LADO 0CI1 D	14	6	1	21
I	6	10	1	17
Total	20	16	2	38

Anexo 4: GUÍA DE OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN PARA TOMA DE MUESTRAS DE LA APLICACION DE TEST DE FUKUDA

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: M ____ F ____

Semestre: _____

FECHA EN QUE SE REALIZA 1° EVALUACIÓN	TIPO DE AMBIENTE	POSICIÓN DE BRAZOS	GRADOS DE ROTACIÓN	FECHA EN QUE SE REALIZA 2° EVALUACIÓN	TIPO DE AMBIENTE	POSICIÓN DE BRAZOS	GRADOS DE ROTACIÓN
	No es a prueba de ruido (Laboratorio de Terapia Física)	0° Flexión			No es a prueba de ruido (Laboratorio de Terapia Física)	0° Flexión	
		90° Flexión				90° Flexión	
	A prueba de ruido (Cabina insonorizada)	0° Flexión			A prueba de ruido (Cabina insonorizada)	0° Flexión	
		90° Flexión				90° Flexión	

Anexo 5: RESULTADOS DE LOS PARTICIPANTES AL APLICAR EL TEST DE FUKUDA BAJO DIFERENTES CONDICIONES

PARTICIPANTE	EDAD	SEMESTRE	TOMA 1								TOMA 2							
			CABINA INSONORIZADA				LAB TF				CABINA INSONORIZADA				LAB TF			
			ROT 0 CI1	LA DO 0 CI1	ROT 90 CI1	LA DO 90 CI1	ROT 0 TF1	LA DO 0 TF1	ROT 90 TF1	LA DO 90 TF1	ROT 0 CI2	LA DO 0 CI2	ROT 90 CI2	LA DO 90 CI2	ROT 0 TF2	LA DO 0 TF2	ROT 90 TF2	LA DO 90 TF2
1	24	8VO	10	I	30	D	28	I	33	D	21	I	27	I	48	I	12	D
2	22	8VO	6	D	17	D	19	D	4	D	28	D	8	D	21	I	15	D
3	24	8VO	15	I	16	D	16	D	24	I	11	I	11	D	17	D	49	I
4	23	8VO	26	I	10	I	8	I	20	D	26	I	14	D	7	D	8	D
5	22	8VO	19	I	36	D	5	D	6	D	3	D	20	D	25	D	3	D
6	22	8VO	4	I	29	I	11	I	14	D	7	I	17	D	17	D	19	D
7	22	8VO	23	I	34	I	0	N	2	I	29	I	27	I	16	I	17	I
8	23	8VO	4	I	15	D	16	I	24	I	30	I	12	D	15	I	14	I
9	22	8VO	23	I	3	D	49	I	15	I	13	I	19	I	20	D	5	D
10	23	8VO	30	D	10	D	20	I	20	I	26	I	8	I	30	I	42	I
11	24	8VO	12	D	11	D	6	D	19	I	27	D	20	D	13	D	14	D
12	23	8VO	45	D	1	D	56	D	47	D	31	D	3	D	16	D	24	D
13	22	6TO	18	D	35	D	41	I	31	I	12	D	9	D	15	I	57	D
14	26	6TO	32	I	5	I	15	I	20	D	17	D	1	D	44	I	8	D
15	25	6TO	74	D	15	D	66	D	20	D	52	D	47	D	48	D	17	D
16	23	6TO	90	D	34	I	36	D	57	I	8	D	31	I	22	D	24	I
17	22	6TO	33	D	17	D	16	D	8	I	52	I	22	I	5	D	2	D
18	30	6TO	26	I	68	D	85	I	5	I	48	I	56	I	49	I	10	I
19	25	6TO	15	I	8	D	21	I	11	D	19	D	7	D	4	D	0	N
20	25	6TO	29	D	24	D	50	I	29	D	24	D	20	D	37	D	47	D
21	22	6TO	37	D	32	D	7	D	13	I	68	D	11	D	28	I	37	I
22	22	6TO	4	I	21	D	90	I	59	I	24	D	11	I	56	I	90	I

23	22	6TO	12	D	11	I	7	D	13	I	5	D	36	D	27	I	11	D
24	28	6TO	24	I	33	D	36	I	15	I	0	N	28	D	3	I	39	D
25	30	6TO	3	D	21	D	28	I	28	D	0	N	4	I	34	I	0	N
26	21	6TO	5	I	28	I	16	D	20	I	9	D	3	D	13	D	11	D
27	23	6TO	2	I	13	I	12	I	10	I	1	I	0	N	2	I	0	N
28	21	6TO	30	D	24	D	47	I	7	D	10	I	13	I	3	D	6	D
29	21	6TO	21	D	11	D	28	I	31	I	7	D	16	D	7	I	1	I
30	21	6TO	11	D	16	I	33	D	3	D	33	D	26	I	14	I	19	D
31	21	6TO	13	D	21	D	23	I	9	I	2	I	0	N	17	I	5	I
32	21	6TO	2	D	2	I	52	I	34	I	72	D	11	D	38	I	35	I
33	23	6TO	11	D	12	I	2	D	11	D	15	I	11	I	6	D	56	I
34	22	6TO	26	D	3	I	19	I	14	I	13	D	14	D	0	N	14	I
35	22	6TO	8	D	13	I	13	I	23	D	27	I	20	I	15	I	9	I
36	20	6TO	19	D	11	D	76	D	81	D	90	D	36	D	34	D	11	D
37	23	6TO	23	I	17	I	21	I	8	I	11	I	4	D	13	I	1	D
38	21	6TO	13	I	14	D	34	I	13	D	2	D	23	D	8	I	0	N

Anexo 6: APLICACIÓN DEL TEST DE FUKUDA EN EL LABORATORIO DE TERAPIA FÍSICA



Anexo 7: APLICACIÓN DEL TEST DE FUKUDA EN LA CABINA A PRUEBA DE SONIDO

